

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Takashi HASEGAWA

Date: December 19, 2001

Serial No: Not Known

Group Art Unit: Not known

Filed: Not Known

For: METHOD FOR MANUFACTURING NONRECIPROCAL CIRCUIT DEVICE,  
NONRECIPROCAL CIRCUIT DEVICE, AND COMMUNICATION APPARATUS  
INCORPORATING THE SAME.

---

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

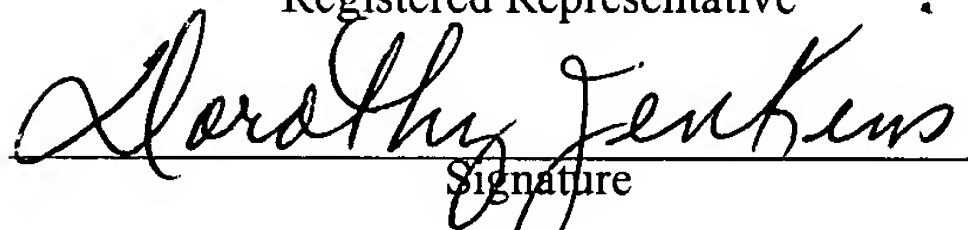
In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicant confirms the prior request for priority under the International Convention and submits herewith the following document in support of the claim:

Certified Japanese Application No.

2000-004047 Filed on January 11, 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail #157416140US in an envelope addressed to Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231 on December 19, 2001.

Dorothy Jenkins

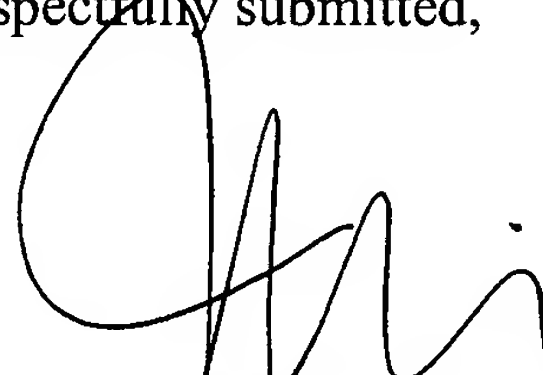
Name of applicant, assignee or  
Registered Representative

Signature

December 19, 2001

Date of Signature

Respectfully submitted,



James A. Finder

Registration No.: 30,173

OSTROLENK, FABER, GERB &amp; SOFFEN, LLP

1180 Avenue of the Americas

New York, New York 10036-8403

Telephone: (212) 382-0700

JAF:gme

JP10-011500  
Hasegawa et al.

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PTO  
10/026511  
12/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-004047

出 願 人

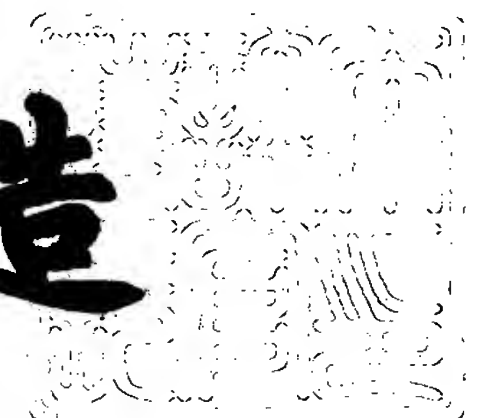
Applicant(s):

株式会社村田製作所

2001年10月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3093679

【書類名】 特許願

【整理番号】 20000387

【提出日】 平成13年 1月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01P 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号  
株式会社村田製作所内

【氏名】 長谷川 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100084548

【弁理士】

【氏名又は名称】 小森 久夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013550

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004875

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 非可逆回路素子の製造方法、非可逆回路素子および通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属ケース内に、中心導体、該中心導体に近接するフェライトコア、および該フェライトコアに静磁界を印加する永久磁石を配した非可逆回路素子の製造方法であって、

前記金属ケースの外面に熱硬化性樹脂層を形成する工程と、前記永久磁石の磁力調整を行った後に、非可逆回路素子全体を加熱して前記永久磁石の熱減磁を行うとともに前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程とを有する非可逆回路素子の製造方法。

【請求項 2】 前記加熱の温度が 8 5℃～2 3 0℃である請求項 1 に記載の非可逆回路素子の製造方法。

【請求項 3】 金属ケース内に、中心導体、該中心導体に近接するフェライトコア、および該フェライトコアに静磁界を印加する永久磁石を配した非可逆回路素子において、

前記永久磁石の磁力調整を行った後の、非可逆回路素子全体の加熱により硬化した熱硬化性樹脂層を、前記金属ケースの外面に備えて成る非可逆回路素子。

【請求項 4】 前記熱硬化性樹脂の硬化温度が 8 5℃～2 3 0℃である請求項 3 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 5】 前記熱硬化性樹脂がフェノール樹脂もしくはエポキシ樹脂である請求項 3 または 4 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 6】 前記金属ケースにアース端子が形成され、金属ケースのアース端子以外の底面に、前記熱硬化性樹脂を備える請求項 3～5 のうちいずれか 1 項に記載の非可逆回路素子。

【請求項 7】 前記金属ケースのアース端子が、該金属ケースの底面方向へ突出している請求項 3～6 のうちいずれか 1 項に記載の非可逆回路素子。

【請求項 8】 前記金属ケースの上面に、前記熱硬化性樹脂を備える請求項 3～7 のうちいずれか 1 項に記載の非可逆回路素子。

【請求項 9】 前記金属ケースが上部ヨークと下部ヨークから成り、その二

つのヨークの接合部の一部または全部に熱硬化性樹脂を備えた請求項 3 ～ 8 のうちいずれか 1 項に記載の非可逆回路素子。

【請求項 1 0】 前記二つのヨークの接合部を部分的に半田接合した請求項 9 に記載の非可逆回路素子。

【請求項 1 1】 前記金属ケースの表面が金属メッキされており、前記熱硬化性樹脂が黒色である請求項 3 ～ 1 0 のうちいずれか 1 項に記載の非可逆回路素子。

【請求項 1 2】 前記請求項 3 ～ 1 1 のうちいずれか 1 項に記載の非可逆回路素子を備えた通信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、マイクロ波帯などで使用されるアイソレータやサーキュレータなどの非可逆回路素子の製造方法、前記製造方法にて製造された非可逆回路素子、およびそれを備えた通信装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、金属ケースに樹脂を備えた非可逆回路素子として、以下に示す構造のものがある。

【 0 0 0 3 】

金属ケースの底面の接続部以外部分に樹脂膜を形成している非可逆回路素子が、①特開平 1 0 - 2 4 2 7 1 3 に開示されている。

【 0 0 0 4 】

また、金属ケースが上部と下部との二つに分かれており、その下部ヨークに絶縁樹脂を備えている非可逆回路素子が、②特開平 1 0 - 4 1 7 0 6 に開示されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような従来の構造の非可逆回路素子においては、次に述べる解

決すべき課題があった。

【 0 0 0 6 】

①、②の非可逆回路素子の製造工程を図 1 2 を参照して説明する。

【 0 0 0 7 】

図 1 2 は非可逆回路素子の製造工程フロー図である。

図 1 2 に示すように、樹脂は予め金属ケースの表面に形成されており、非可逆回路素子の組み立て工程内で樹脂層の形成は行わない。このため、金属ケースの単価があがり、全体のコストが増加する。

【 0 0 0 8 】

一方、非可逆回路素子を加熱する工程を有する製造方法が存在する。非可逆回路素子の組み立て工程の途中で加熱する工程を有する製造方法を図 1 3 を参照して説明する。

【 0 0 0 9 】

図 1 3 は加熱工程を備える非可逆回路素子の製造方法の工程フロー図である。

この製造方法では、図 1 3 に示すように、組み立て後に非可逆回路素子を加熱することにより、磁石の熱減磁を行う。このことにより、製品化後の熱減磁による特性の劣化を防止することができる。

【 0 0 1 0 】

この発明の目的は、表面に樹脂層を形成している金属ケースを備えた非可逆回路素子の製造方法、該製造方法により製造された非可逆回路素子、およびそれを用いた通信装置を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、金属ケースの外面に熱硬化性樹脂層を形成する工程と、前記永久磁石の磁力調整を行った後に、非可逆回路素子全体を加熱して前記永久磁石の熱減磁を行うとともに前記熱硬化性樹脂を硬化させる工程とを有して非可逆回路素子を製造する。

【 0 0 1 2 】

また、この発明は、前記加熱温度を  $85^{\circ}\text{C} \sim 230^{\circ}\text{C}$  として非可逆回路素子を

製造する。

【 0 0 1 3 】

また、この発明は、熱硬化樹脂をフェノール樹脂もしくはエポキシ樹脂にして非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 1 4 】

また、この発明は、金属ケースにアース端子を形成して、金属ケースのアース端子以外の底面に、前記工程を経て硬化した熱硬化樹脂を備えて非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 1 5 】

また、この発明は、金属ケースのアース端子を底面方向に突出して非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 1 6 】

また、この発明は、金属ケースの上面に熱硬化樹脂を備えて非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 1 7 】

また、この発明は、金属ケースが上部、下部の二つのヨークから成り、その二つのヨークの接合部の一部または全部に熱硬化樹脂を備えて非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 1 8 】

また、この発明は、二つのヨークの接合部を部分的に半田接合して非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 1 9 】

また、この発明は、金属ケースの表面を金属メッキし、前記熱硬化性樹脂を黒色にして非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 2 0 】

また、この発明は、前記非可逆回路素子を備えた通信装置を構成する。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

第 1 の実施形態に係る非可逆回路素子およびその製造方法を、図 1 を参照して



説明する。

図 1 は非可逆回路素子の製造フローチャートである。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、金属ケース等の非可逆回路素子を構成する部品は、組み立て工程で、すべての部品組み立てを行い、電氣的、機械的接合部に半田付けをして全体を形成する。その後、磁力調整を行い、金属ケースの外面に熱硬化性樹脂を塗布する。この状態で、加熱して磁石の熱減磁と樹脂の硬化を同時に行う。

【 0 0 2 3 】

ここで、加熱の方法としては、120℃の恒温槽に15分間放置するバッチ方式や、リフロー炉を用いた枚葉式が用いられる。

【 0 0 2 4 】

また、樹脂の塗布工程を磁力調整工程以前に行ってもよいが、樹脂を仮硬化する工程を直後に挿入しなければ、樹脂が流れ出し、不要部や製造装置に付着するおそれがある。

【 0 0 2 5 】

また、当該非可逆回路素子が搭載する通信装置は、-35℃～85℃で使用されるため、通信装置へ搭載後に磁石の熱減磁により特性が劣化しないように、予め85℃以上に加熱する。

【 0 0 2 6 】

また、半田接合に用いる半田は、230℃以上で溶融する高温半田である。このため、樹脂硬化の加熱により、中心導体とコンデンサ、および中心導体と入出力端子等の半田接合部の半田が再溶融しないように、硬化温度は230℃未満とする。

【 0 0 2 7 】

このように、樹脂硬化および熱減磁を行う加熱温度は、85℃～230℃としている。

【 0 0 2 8 】

この工程とすることにより、樹脂の加熱工程と磁石の熱減磁とを同時に行うことができ、工程数の削減できる。



## 【 0 0 2 9 】

次に、第 2 の実施形態に係る非可逆回路素子の構成について、図 2、図 3 および図 4 を参照して説明する。

## 【 0 0 3 0 】

図 2 の (A) は非可逆回路素子の外観斜視図であり、図 2 の (B) は分解斜視図である。

図 3 は磁力調整後の非可逆回路素子の底面図、図 4 は樹脂塗布後の非可逆回路素子の底面図である。

## 【 0 0 3 1 】

図 2、図 3、および図 4 において、1 は樹脂ケース、2 は上部ヨーク、3 は下部ヨーク、4 はフェライト、5 は中心導体、6 は永久磁石、7 は入出力端子、8 はアース端子、9 は熱硬化性樹脂、R は抵抗器、C はコンデンサである。

## 【 0 0 3 2 】

フェライト 4 には中心導体 5 の各端子が所定の角をなすように配置されている。フェライト 4、中心導体 5、フェライト 4 および中心導体 5 に静磁界を印加する永久磁石、抵抗器 R およびコンデンサ C は、入出力端子 7 を備える樹脂ケース 1 内に配されている。この樹脂ケース 1 を囲むように、上部ヨーク 2 とアース端子 8 を備える下部ヨーク 3 とで上下から挟み込み、非可逆回路素子を構成している。

## 【 0 0 3 3 】

また、図 3 および図 4 に示すように、下部ヨーク 3 の底面には、各端子同士が半田ブリッジにより短絡することを防止する熱硬化性樹脂を塗布し、硬化させている。本発明による非可逆回路素子には、85℃～230℃で硬化する熱硬化性樹脂を利用しており、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を用いている。

## 【 0 0 3 4 】

このような構造とすることにより、第 1 の実施形態に記載されている製造工程で製造する事ができる。

## 【 0 0 3 5 】

また、樹脂の色はケースの色とコントラストが良好になるように設定する。具体的には、上部ヨーク 2 および下部ヨーク 3 は、Ni メッキまたは Ag メッキなどの金属メッキを施して、光沢を呈すため、樹脂の色は黒色とする。このことにより、塗布不良など、熱硬化樹脂に起因する不良の検出が容易になる。

## 【 0 0 3 6 】

また、底面の熱硬化樹脂は各端子をそれぞれ包囲するように形成されていればよく、特に全面塗布する必要はなく、端子以外を部分的に塗布すればよい。このことにより、端子間の半田による短絡が防止できる。

## 【 0 0 3 7 】

また、半田接合箇所を部分的に限定することにより、非可逆回路素子を基板実装等行う場合に、セルフアライメント機能が働き、実装位置精度が向上する。このことにより、非可逆回路素子の実装位置ずれによるオープンショートが防止でき、通信装置の信頼性が向上する。

## 【 0 0 3 8 】

次に、第 3 の実施形態に係る非可逆回路素子の構成について、図 5 および図 6 を参照して説明する。

図 5 の (A) は非可逆回路素子の外観斜視図であり、(B) は分解斜視図である。

## 【 0 0 3 9 】

図 5 において、1 は樹脂ケース、2 は上部ヨーク、3 は下部ヨーク、4 はフェライト、5 は中心導体、6 は永久磁石、7 は入出力端子、8 はアース端子、9 は熱硬化性樹脂、R は抵抗器、C はコンデンサである。

## 【 0 0 4 0 】

下部ヨークに形成されているアース端子 8 は、図 6 に示すように、底面方向および側面方向に、底面から所定量突出しており、底面方向の突出量は樹脂厚みよりも大きく形成している。具体的には、樹脂厚みが  $30\ \mu\text{m}$  以下であるため、 $30\ \mu\text{m}$  以上としている。但し、高すぎると素子自体の高さが高くなるため、 $100\ \mu\text{m}$  以下としている。

## 【 0 0 4 1 】

また、入出力端子 7 もアース端子 8 との端子平面度を維持するため、アース端子 8 と同様に突出している。

## 【 0 0 4 2 】

この構造とすることにより、樹脂が非可逆回路素子の各端子より下方向に突出しないため、基板との接合時に、接合部の浮きの発生を防止できる。

## 【 0 0 4 3 】

次に、第 4 の実施形態に係る非可逆回路素子の構成について、図 7 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 4 】

図 7 は非可逆回路素子の外観斜視図である。

図 7 において、1 は樹脂ケース、2 は上部ヨーク、3 は下部ヨーク、7 は入出力端子、8 はアース端子、9 は熱硬化性樹脂である。

## 【 0 0 4 5 】

図 7 に示す非可逆回路素子は、第 1 の実施形態に係る非可逆回路素子において、上部ヨークの上面に熱硬化性樹脂の印刷により、文字および記号を形成したものである。

## 【 0 0 4 6 】

この構造とすることにより、品名、ロットナンバー、入出力ポートの位置等の情報を非可逆回路素子自体に記載できる。よって、製品の梱包ミス、実装方向のミスなどの防止や、次工程で不良が検出された場合に対象ロットの特定が容易であり、対象ロットのスクリーニング等の作業効率が向上できる。このため、生産全体のコストが低減し、安価な非可逆回路素子が構成できる。

## 【 0 0 4 7 】

なお、入出力端子の情報の記載は、上面からみた場合にアース端子と入出力端子の判別が難しい場合に特に効果を発揮する。

## 【 0 0 4 8 】

次に第 5 の実施形態に係る非可逆回路素子の構成について、図 8、図 9 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 9 】

図 8 は非可逆回路素子の外観斜視図である。

図 9 は非可逆回路素子の断面図である。

図 8、図 9 において、1 は樹脂ケース、2 は上部ヨーク、3 は下部ヨーク、4 はフェライト、5 は中心導体、6 は永久磁石、7 は入出力端子、8 はアース端子、9 は熱硬化性樹脂である。

#### 【 0 0 5 0 】

図 8 に示す非可逆回路素子は、第 1 の実施形態に係る非可逆回路素子において、上部ヨーク 2 と下部ヨーク 3 の接合部に熱硬化性樹脂を塗布し硬化させたものである。

#### 【 0 0 5 1 】

この構造とすることにより、以下の問題点が解決される。

これまで、上部ヨークと下部ヨークとは、中心導体とコンデンサ、または中心導体と入出力端子の接続部オープン不良防止のため、上部ヨークを押さえた状態で半田接合を行っている。このため、その後の実装時の加熱等により半田が再溶融した場合、上部ヨークが内部からの応力により浮き上がる可能性がある。上部ヨークが浮き上がると、中心導体のインダクタンスが大きくなり、非可逆回路素子の共振周波数が下がり、所望の特性が得られなくなる。また、最悪の場合として、中心導体とコンデンサ、中心導体と入出力端子の接続部が断線する。一方、押さえつけないで半田接合した場合には、再溶融により上部ヨークの自重で下に沈み込み中心導体のインダクタンスが小さくなって非可逆回路素子の共振周波数が高くなり所望の特性が得られなくなる。

#### 【 0 0 5 2 】

すなわち、図 8 に示したように上部ヨークと下部ヨークとの接合部を熱硬化性樹脂により接着させることにより、上部ヨークと下部ヨークが、加熱によりはずれることが防止でき、特性の変化、および断線の発生が防止できる。

#### 【 0 0 5 3 】

次に、第 6 の実施形態に係る非可逆回路素子の構成について、図 1 0 を参照して説明する。

#### 【 0 0 5 4 】

図 1 0 は非可逆回路素子の外観斜視図である。

図 1 0 において、1 は樹脂ケース、2 は上部ヨーク、3 は下部ヨーク、7 は入出力端子、8 はアース端子、9 は熱硬化性樹脂、1 0 は半田である。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 に示す非可逆回路素子は、第 5 の実施形態に係る非可逆回路素子において、上部ヨーク 2 と下部ヨーク 3 との接合部に半田を使用したものである。

【 0 0 5 6 】

この構造とすることにより、樹脂のみの場合よりも、使用温度範囲での接合強度が増加し、高信頼性の非可逆回路素子が構成できる。

【 0 0 5 7 】

次に、第 7 の実施形態に係る通信装置の構成を図 1 1 を参照して説明する。図 1 1 において A N T は送受信アンテナ、D P X はデュプレクサ、B P F a, B P F b はそれぞれ帯域通過フィルタ、A M P a, A M P b はそれぞれ増幅回路、M I X a, M I X b はそれぞれミキサ、O S C はオシレータ、D I V は分配器、I S O はアイソレータである。

【 0 0 5 8 】

M I X a は入力された I F 信号と、D I V から出力された信号とを混合し、B P F a は M I X a からの混合出力信号のうち送信周波数帯域のみを通過させ、A M P a はこれを電力増幅し、アイソレータ I S O および D P X を介し A N T より送信する。アイソレータ I S O は、D P X 等からの A M P a への反射信号を阻止して、A M P a での歪みの発生を防止する。A M P b は D P X から取り出した受信信号を増幅する。B P F b は A M P b から出力される受信信号のうち受信周波数帯域のみを通過させる。M I X b は、D I V から B P F c を介して出力された周波数信号と受信信号とをミキシングして中間周波信号 I F を出力する。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 に示したアイソレータ I S O 部分として、第 2 ～第 6 の実施形態で示したアイソレータを用いる。

このように、低挿入損失で小型・低背化および軽量化を図ったアイソレータを用いることによって、全体に電力効率が高く、薄型で軽量の携帯電話等の通信装

置を得る。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

この発明によれば、非可逆回路素子の金属ケースに形成する熱硬化性樹脂を磁力調整を行った後に硬化する工程を備えることにより、容易に安価で非可逆回路素子の製造工程を構成できる。

【 0 0 6 1 】

また、この発明によれば、熱硬化の温度を 8 5 ℃ ～ 2 3 0 ℃ とすることにより、予め熱減磁を行いながら、半田を再溶融させることなく、樹脂の硬化が可能となる。

【 0 0 6 2 】

また、この発明によれば、熱硬化性樹脂をフェノール樹脂もしくはエポキシ樹脂とすることにより、8 5 ℃ ～ 2 3 0 ℃ で硬化させることができ、高信頼性で優れた特性を有する非可逆回路素子を容易に安価で構成できる。

【 0 0 6 3 】

また、この発明によれば、金属ケースにアース端子を形成し、金属ケースのアース端子以外の底面に、前記工程を経て硬化した熱硬化樹脂を用いることにより、端子間の電氣的不良が低減でき、高信頼性の非可逆回路素子が構成できる。

【 0 0 6 4 】

また、この発明によれば、金属ケースのアース端子が底面から、底面方向に突出することにより、端子間の電氣的不良が低減でき、高信頼性の非可逆回路素子が構成できる。

【 0 0 6 5 】

また、この発明によれば、金属ケースの上面に熱硬化性樹脂を備えることにより、素子に情報が記載でき、取り扱いが容易な非可逆回路素子が構成できる。

【 0 0 6 6 】

また、この発明によれば、金属ケースが上部、下部の二つのヨークから成り、両者の接合部の一部または全部に熱硬化樹脂を備えることにより、半田の再溶融による不良の発生を抑え、高信頼性を有する非可逆回路素子を構成できる。



【 0 0 6 7 】

また、この発明によれば、二つのヨークの接合部に部分的に半田接合を用いることにより、使用環境下での接合度を増し、高信頼性を有する非可逆回路素子を構成する。

【 0 0 6 8 】

また、この発明によれば、金属ケースの表面を金属メッキし、前記熱硬化性樹脂を黒色にすることにより、樹脂塗布不良の検出が簡単になり、取り扱いの容易な非可逆回路素子を構成できる。

【 0 0 6 9 】

また、この発明は、前記非可逆回路素子を用いることにより、高信頼性を有し、低損失で優れた特性の通信装置を安価に構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態に係る非可逆回路素子の製造フロー図

【図 2】 第 2 の実施形態に係る非可逆回路素子の外観斜視図および分解斜視図

【図 3】 第 2 の実施形態に係る非可逆回路素子の底面図

【図 4】 第 2 の実施形態に係る非可逆回路素子の底面図

【図 5】 第 3 の実施形態に係る非可逆回路素子の外観斜視図および分解斜視図

【図 6】 第 3 の実施形態に係る非可逆回路素子の底面図および正面図

【図 7】 第 4 の実施形態に係る非可逆回路素子の外観斜視図

【図 8】 第 5 の実施形態に係る非可逆回路素子の外観斜視図

【図 9】 第 5 の実施形態に係る非可逆回路素子の側面断面図

【図 1 0】 第 6 の実施形態に係る非可逆回路素子の外観斜視図

【図 1 1】 第 7 の実施形態に係る通信装置のブロック図

【図 1 2】 従来の非可逆回路素子の製造フロー図

【図 1 3】 従来の非可逆回路素子の製造フロー図

【符号の説明】

1 - 樹脂ケース



2 - 上部ヨーク

3 - 下部ヨーク

4 - フェライトコア

5 - 中心導体

6 - 永久磁石

7 - 入出力端子

8 - アース端子

9 - 熱硬化樹脂

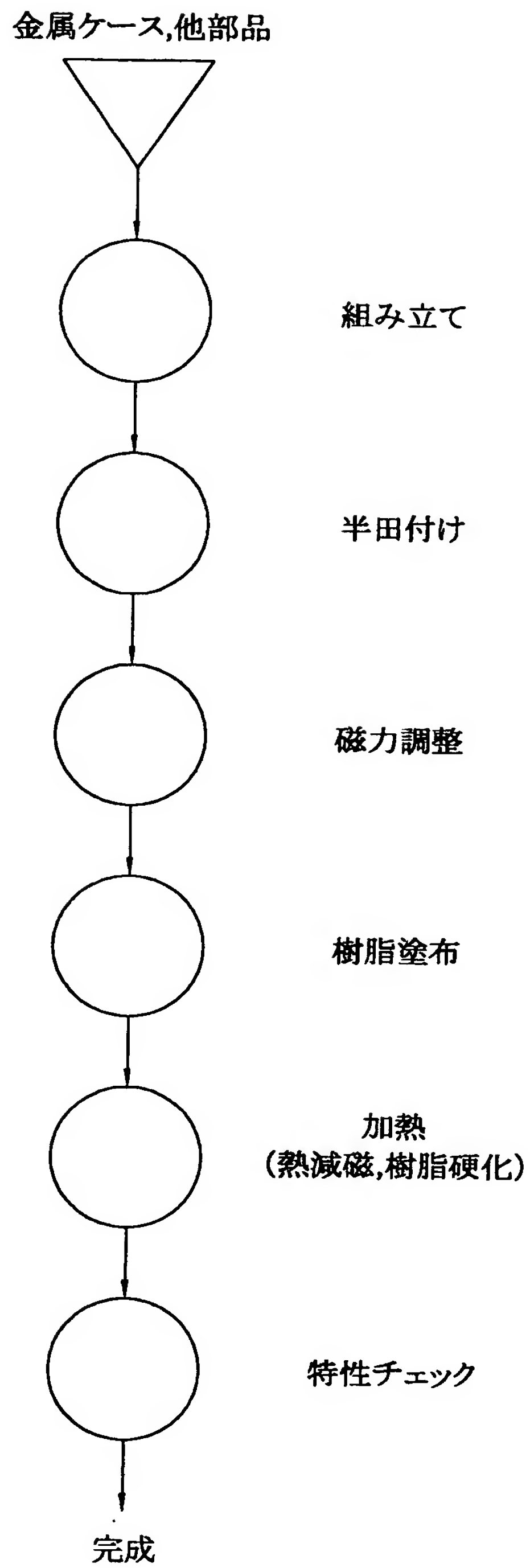
1 0 - 半田

C - コンデンサ

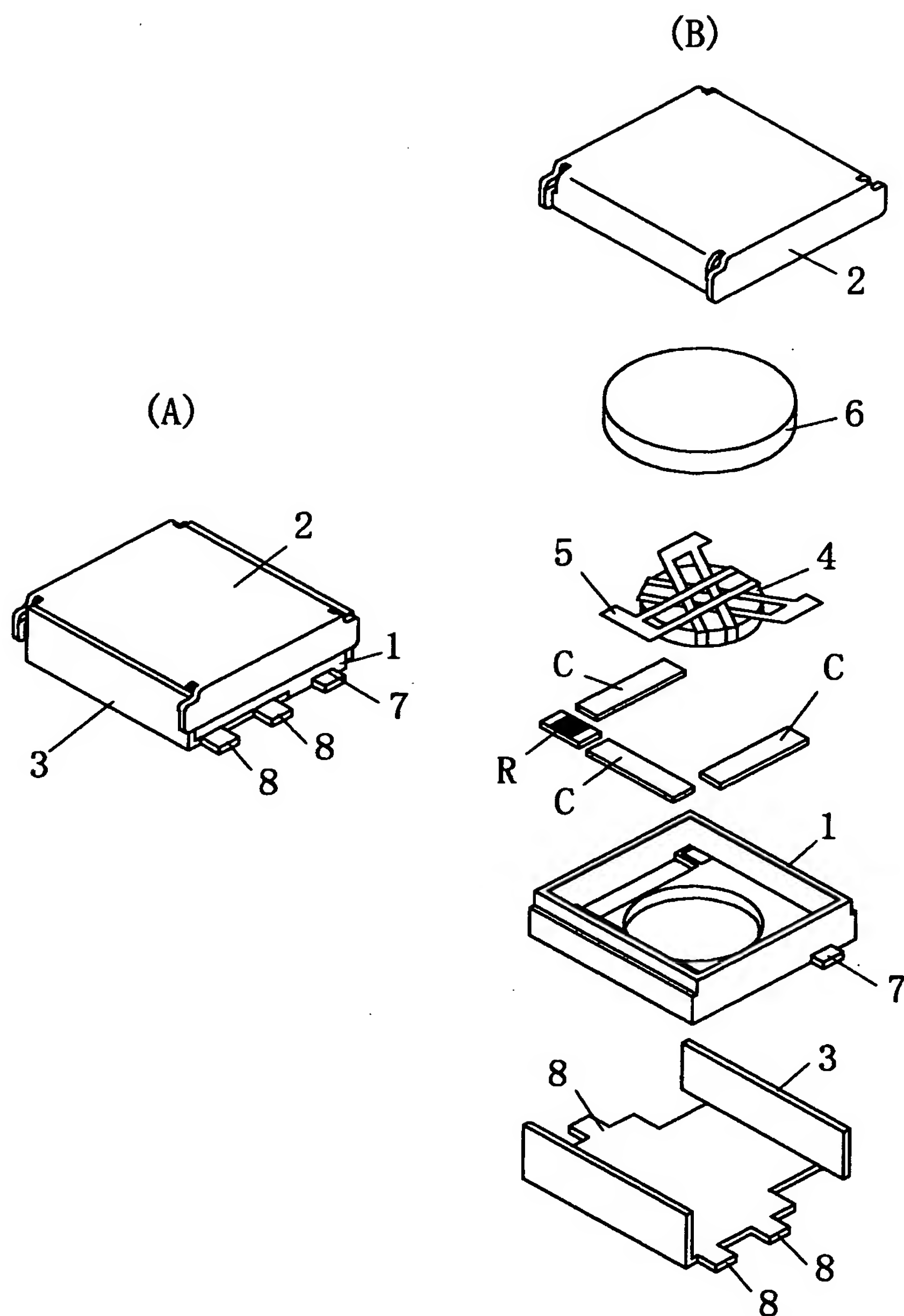
R - チップ抵抗

【書類名】 図面

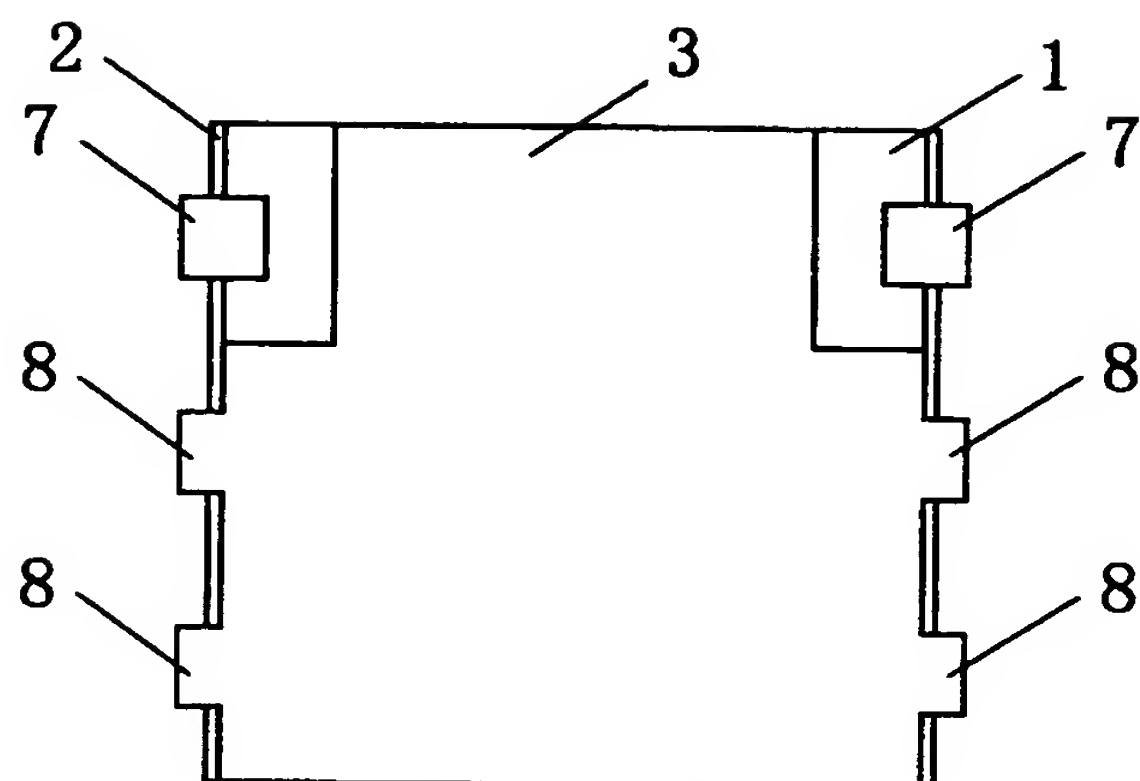
【図 1】



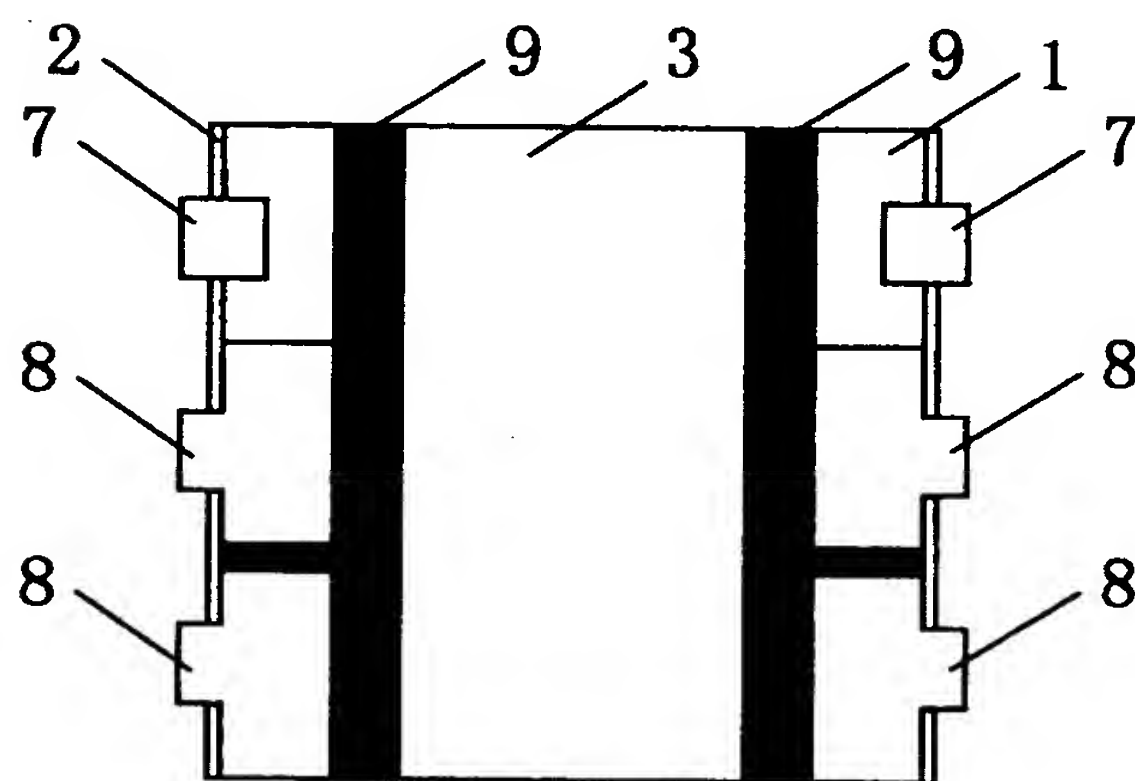
【図 2】



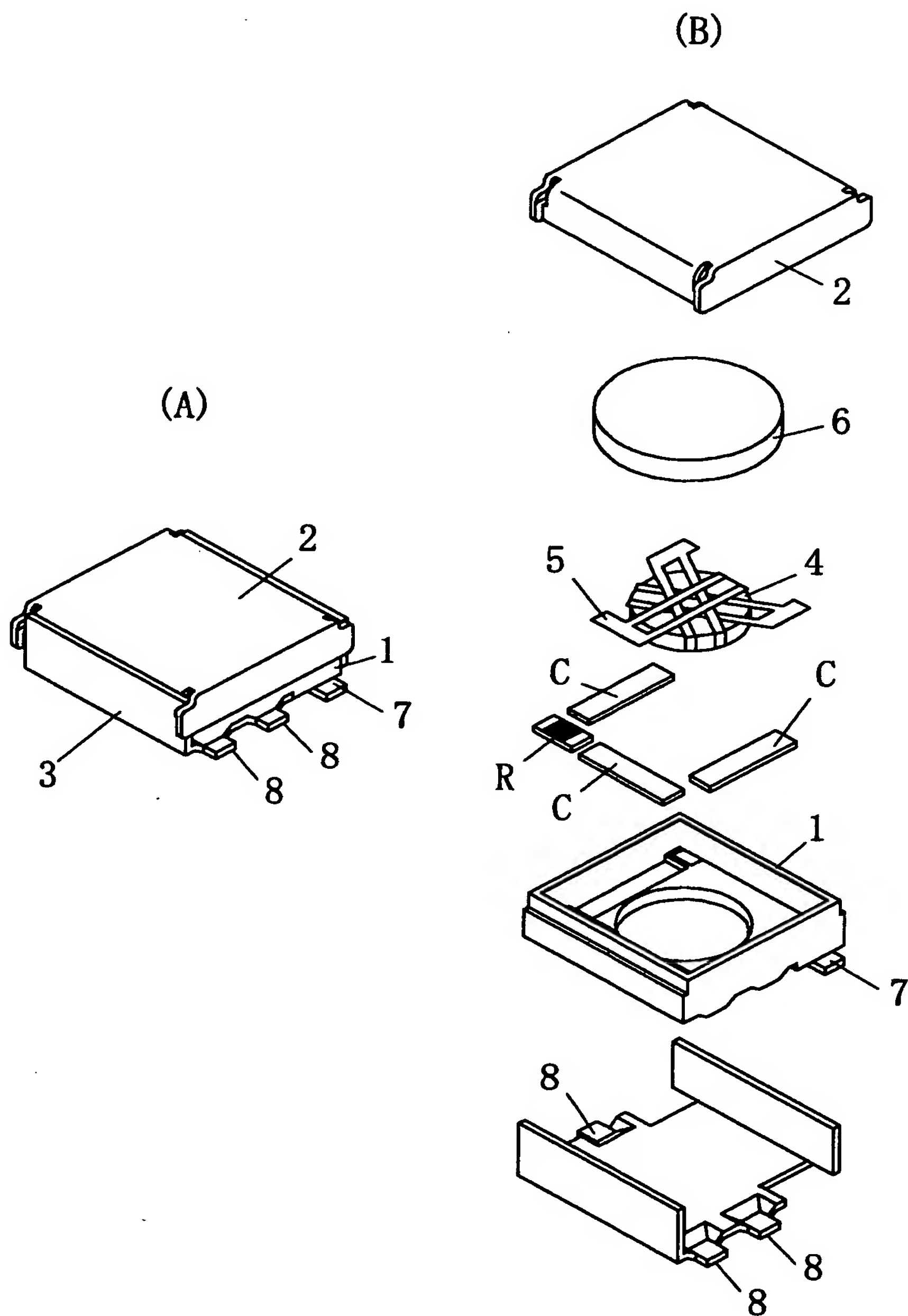
【図 3】



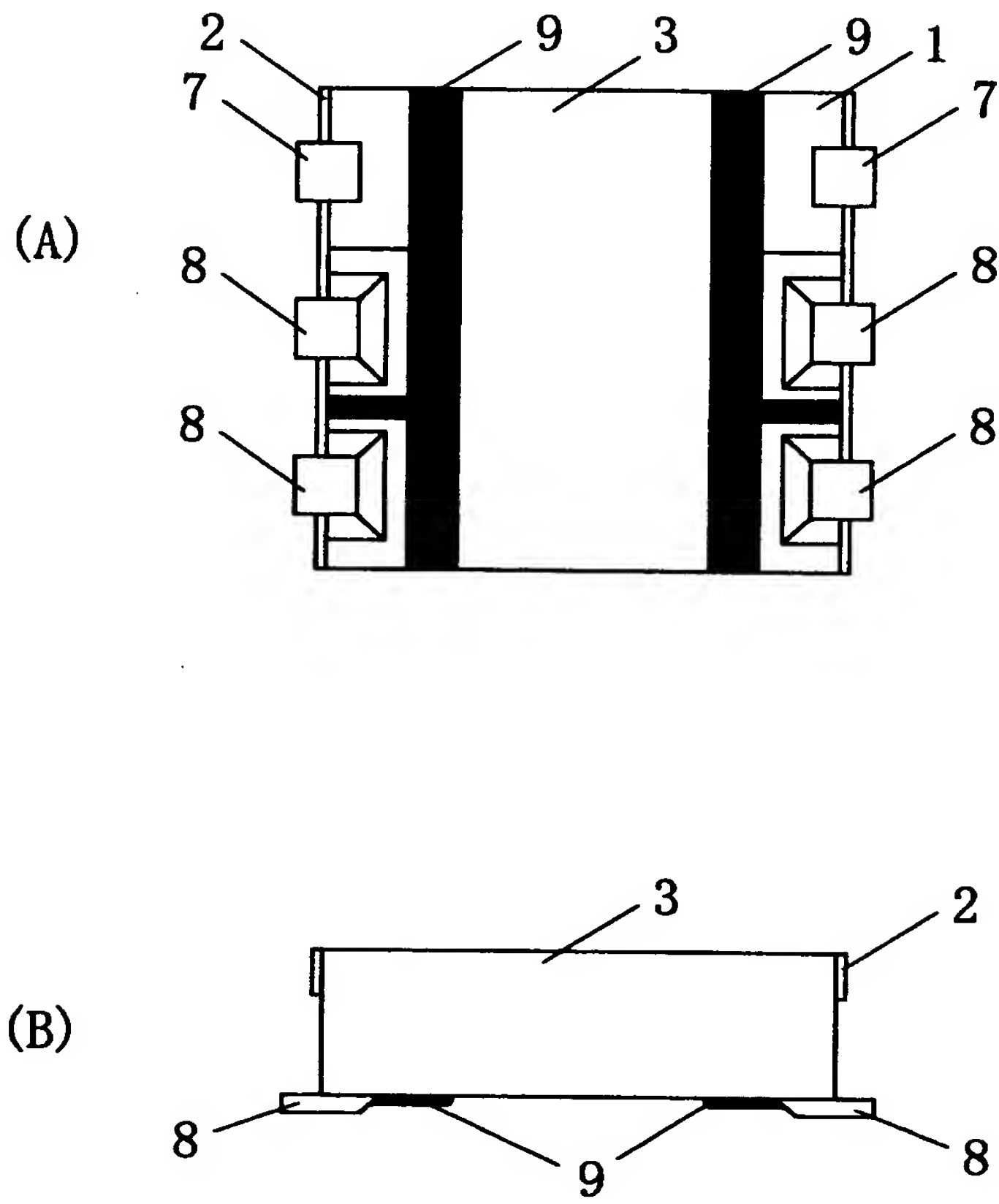
【図 4】



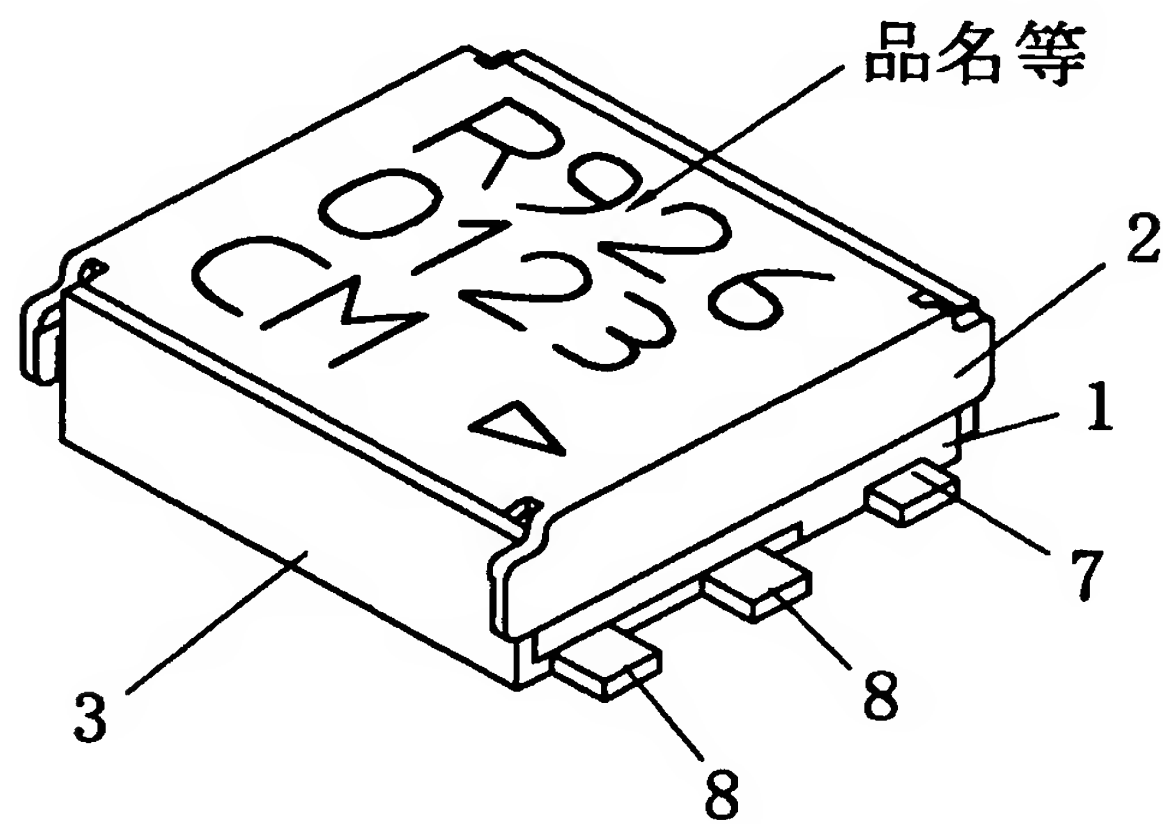
【図 5】



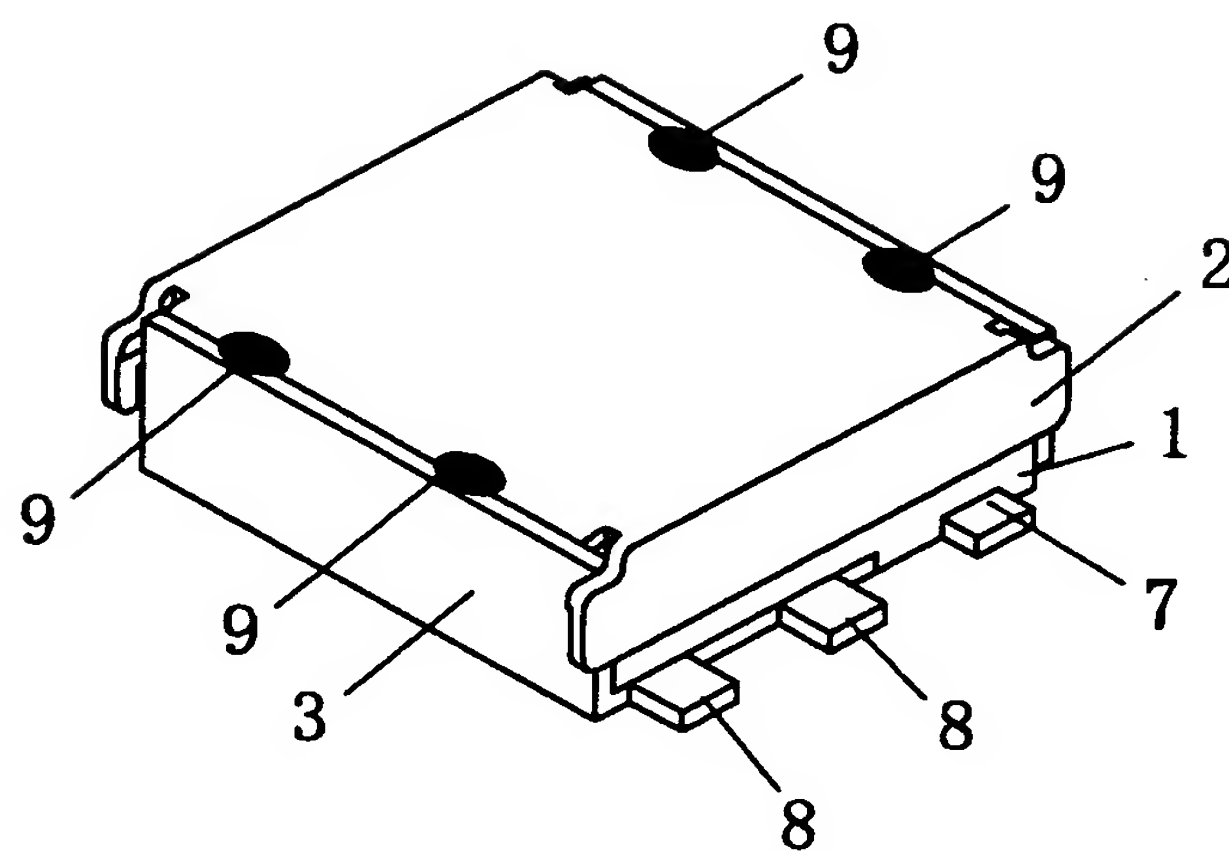
【図 6】



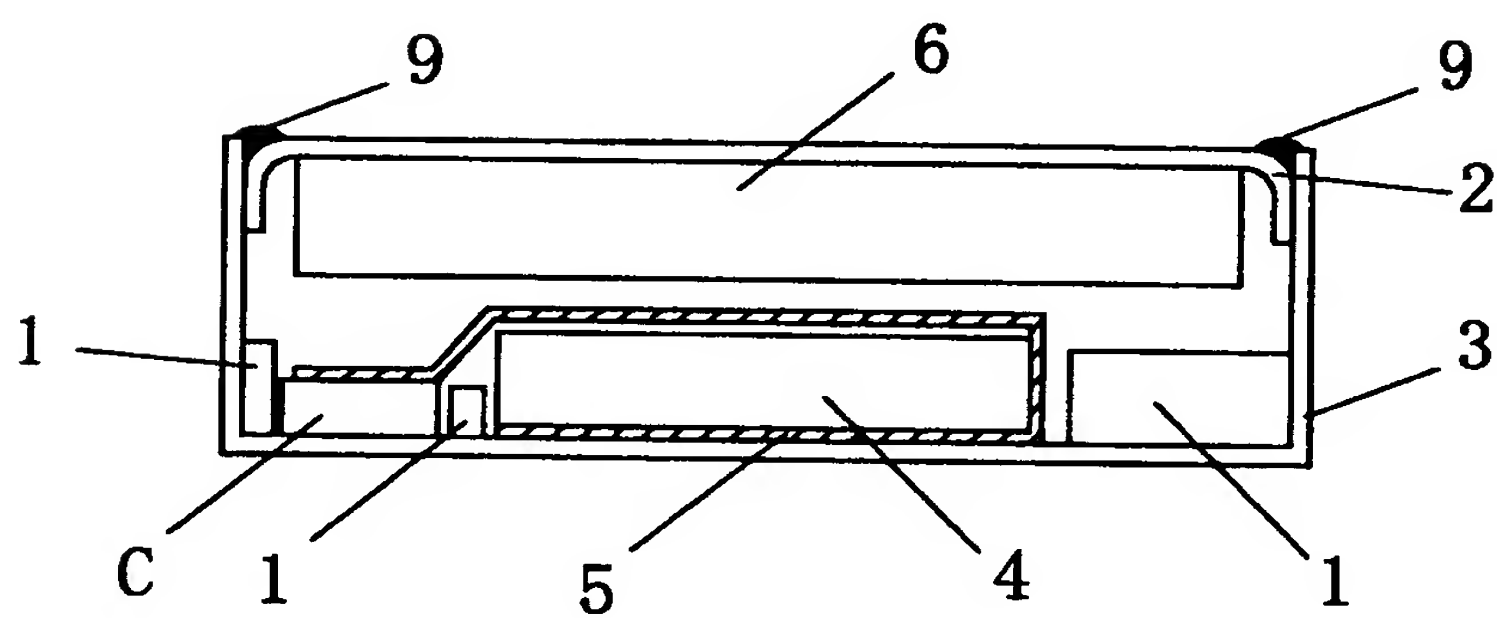
【図 7】



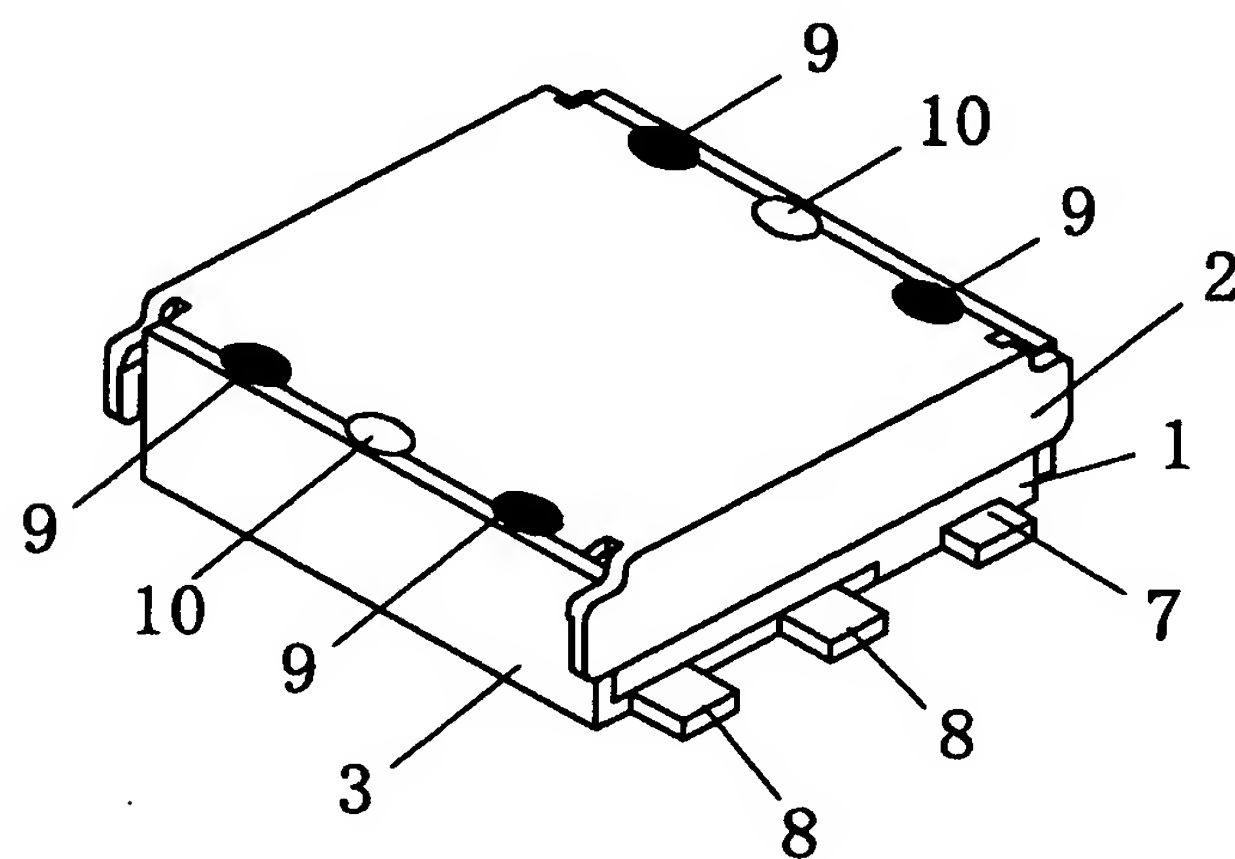
【図 8】



【図 9】

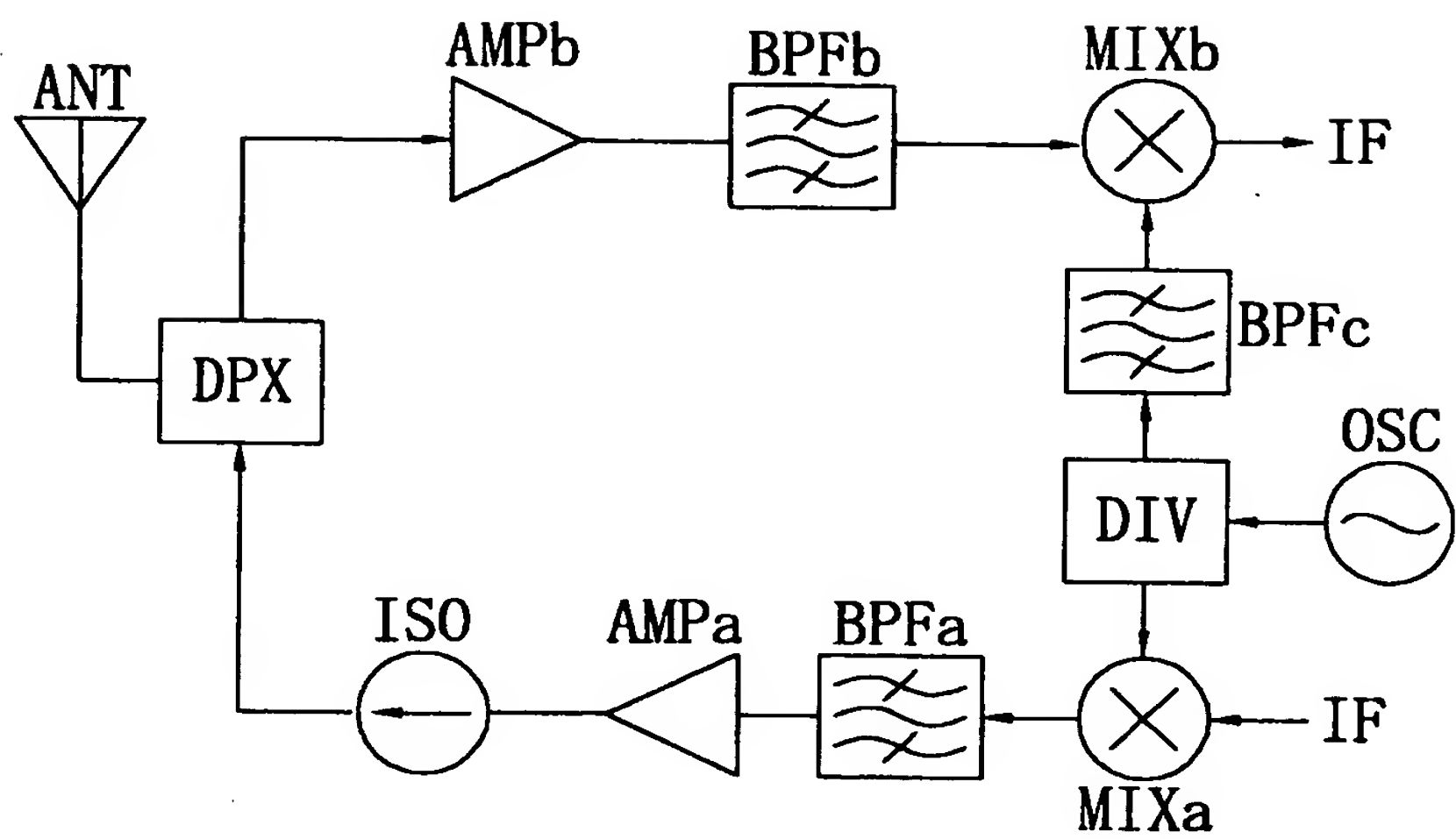


【図 1 0】

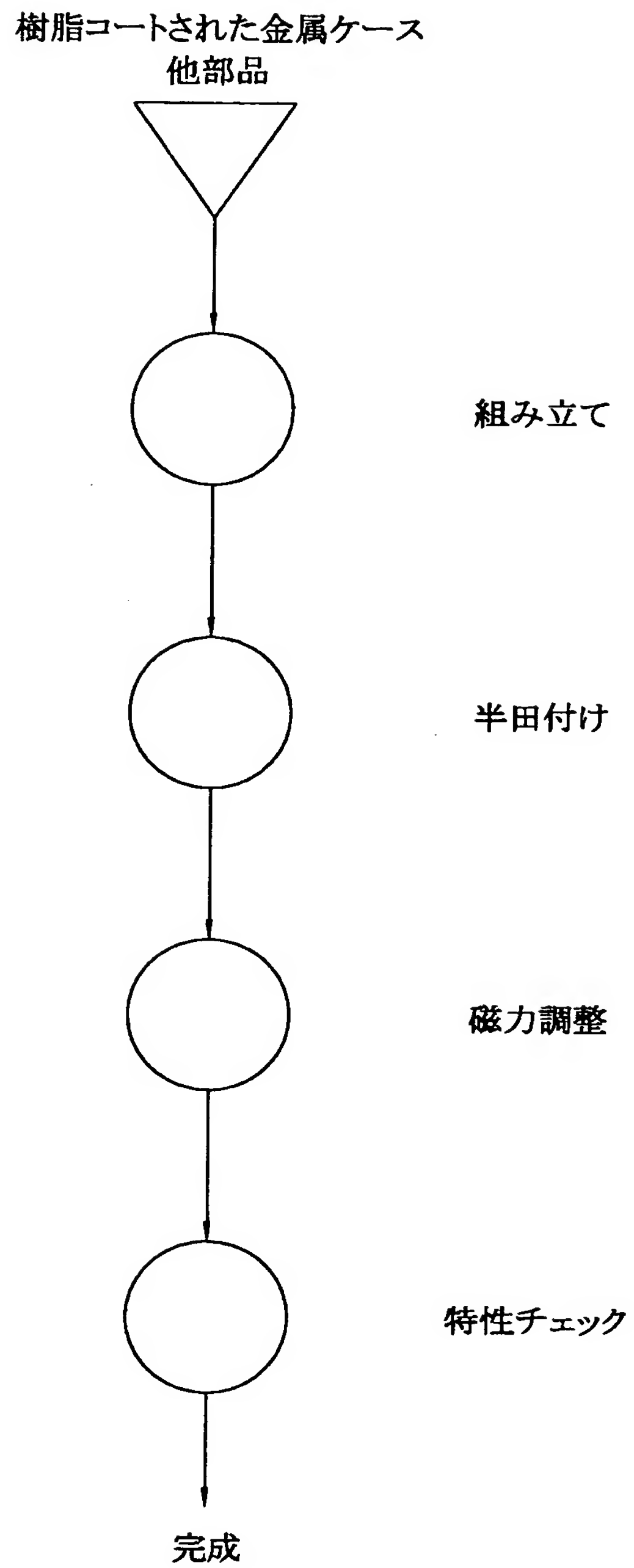




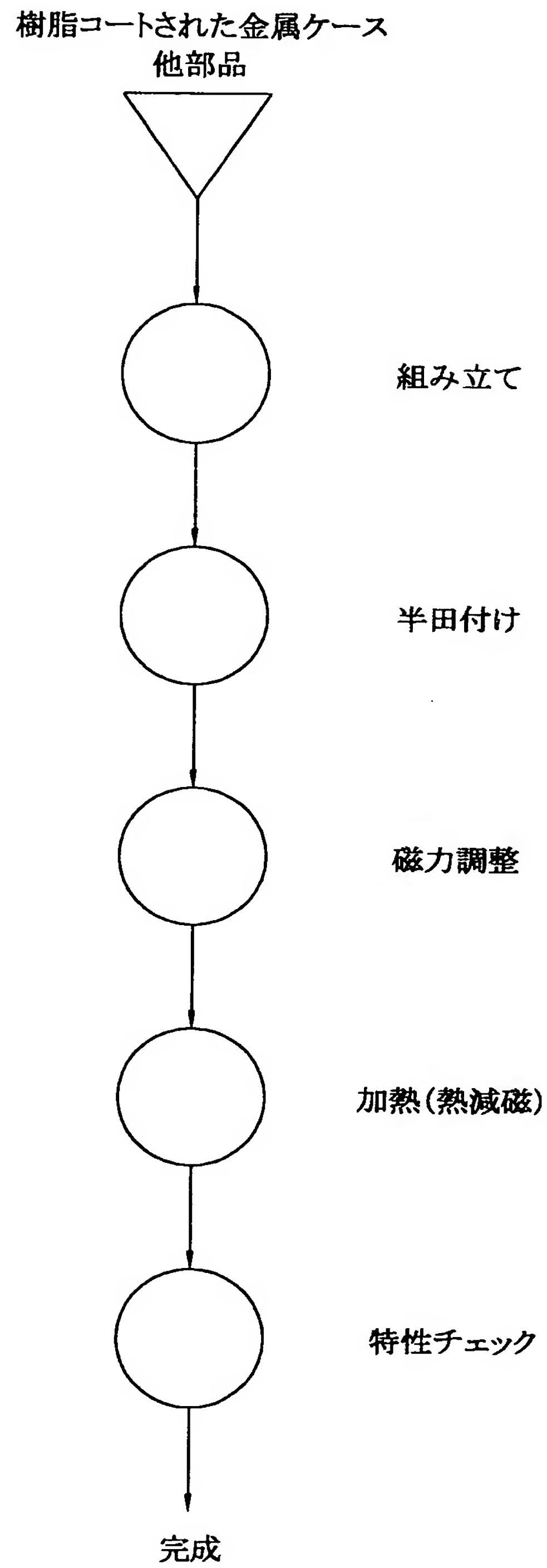
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 金属ケースの表面に樹脂層を形成した高信頼性の非可逆回路素子を容易に安価に構成する。

【解決手段】 フェライト 4 には中心導体 5 の各端子が所定の角をなすように配置されている。入出力端子 7 およびアース端子 8 を備える樹脂ケース 1 内には、フェライト 4、中心導体 5、フェライト 4 および中心導体 5 に静磁界を印加する永久磁石、抵抗器 R およびコンデンサ C が配されている。この樹脂ケース 1 は、それぞれ表面に熱硬化樹脂による樹脂層が形成された上部ヨーク 2 と下部ヨーク 3 とで上下から挟み込まれている。この構造で、熱硬化性樹脂は永久磁石の熱減磁と同時に硬化させる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 2 3 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名 株式会社村田製作所